

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 國際公開日
2002 年 12 月 27 日 (27.12.2002)

PCT

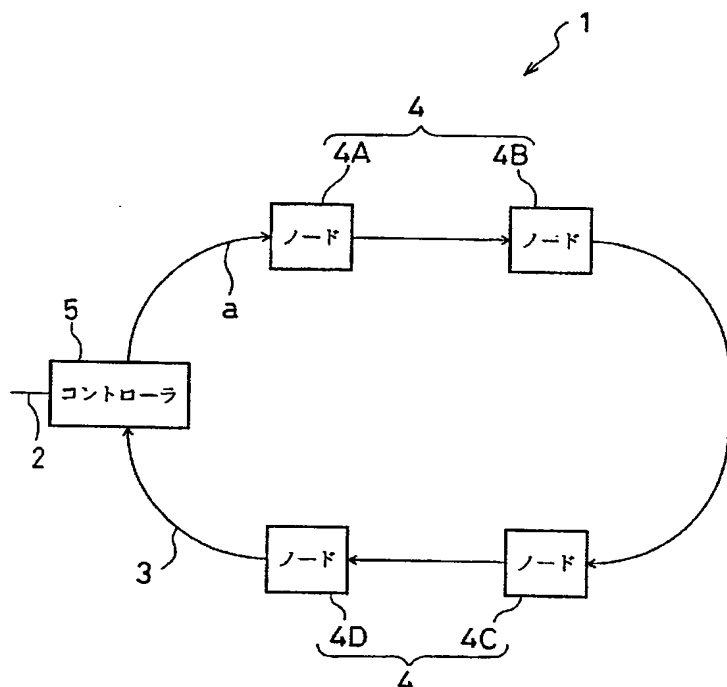
(10) 国際公開番号
WO 02/103939 A1

- | | | | |
|-----------------------------|--|---|---|
| (51) 国際特許分類: | H04B 10/20, H04L 12/42 | (72) 発明者; および | |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP02/02523 | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): | 勝山 豊 (KAT-SUYAMA, Yutaka) [JP/JP]; 〒599-8233 大阪府 堺市 大野芝町 2 3 Osaka (JP). 森山 桂子 (MORIYAMA, Keiko) [JP/JP]; 〒470-0201 愛知県 西加茂郡 三好町 大字 黒笹 字 丸根 1099 番地 25 号 日本圧着端子製造株式会社内 Aichi (JP). |
| (22) 国際出願日: | 2002 年 3 月 15 日 (15.03.2002) | (74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); | 〒532-0011 大阪府 大阪市 淀川区 西中島 5 丁目 1 4 番 2 2 号 リクルート新大阪ビル Osaka (JP). |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (81) 指定国 (国内): | AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, SM, SN, SR, ST, SV, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VE, VN, YU, ZA, ZM, ZW. |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | | |
| (30) 優先権データ: | | | |
| 特願 2001-177949 | 2001 年 6 月 13 日 (13.06.2001) | | |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): | 日本圧着端子製造株式会社 (J.S.T. MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒542-0081 大阪府 大阪市 中央区 南船場 2 丁目 4 番 8 号 Osaka (JP). | | |

〔続葉有〕

(54) Title: OPTICAL NETWORK SYSTEM AND CONTROLLER

(54) 発明の名称: 光ネットワークシステム及びコントローラ



4 . . . NODE

5...CONTROLLER

- (57) Abstract:** Nodes (4A, 4B, 4C and 4D) take out the respective optical signals of different wavelengths from a network optical fiber (3), and transmit the optical signals of different wavelengths to the network optical fiber (3). A controller (5) converts the optical signals received via the network optical fiber (3) into the optical signals of the wavelengths allocated to the nodes of the recipients based on the recipient's address information included in the optical signals, and outputs the converted optical signals to the network optical fiber (3).

[続葉有]



OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ノード（4 A、4 B、4 C、4 D）は互いに異なる波長の光信号をネットワーク光ファイバ（3）から取り出すとともに、互いに異なる波長の光信号をネットワーク光ファイバ（3）へ送出する。コントローラ（5）は、ネットワーク光ファイバ（3）を介して受信した光信号をそれに含まれる送信先のアドレス情報を基に送信先のノードに割り当てられた波長の光信号に変換して、変換後の光信号をネットワーク光ファイバ（3）へ出力する。

明 細 書

光ネットワークシステム及びコントローラ

技術分野

- 5 本発明は、光ネットワークシステムに関し、更に詳しくは波長多重を利用してデータ転送を行う光ネットワークシステムに関する。

背景技術

- ローカルエリアネットワーク (Local Area Network : LAN)、ミディアムエリアネットワーク (Medium Area Network : MAN) などにおいて、それらに接続される複数のパーソナルコンピュータ間のデータ転送は電気信号を用いた電気通信により行われてきた。ところが、近年の転送すべき情報量の増加に伴って電気通信ではその通信容量の限界に達することが予想され、電気通信より通信容量の大きい光ファイバを用いた光通信によりデータ転送を行うシステムの研究開発が活発に行われるようになってきている。その一つに特開平5-14283号公報に開示されたシステムがある。
- 10
- 15

- 上記特開平5-14283号公報に開示されたシステムは、リング状の光ファイバと、光ファイバに接続され、アドレスとして互いに異なる波長が割り当てられた4個のノードとを備えており、ノードに接続されたノード外装置 (例えば、パーソナルコンピュータなど) 間でデータ転送を行うものである。
- 20

- ここで、上記公報に開示されたシステムのデータ転送の概略を記す。送信元のノードにおいて、ノード外装置からの電気信号が送信先のノードに割り当てられた波長の光信号に変換される。続いて、送信元のノードにおいて、変換後の光信号がその波長の存在しないタイムスロット内
- 25

に挿入されて光ファイバへ出力される。光ファイバへ出力された光信号は送信元のノードと送信先のノードとの間に存在するノードをそのまま通過する。送信先のノードにおいて、光ファイバを伝送中の光信号から自ノードに割り当てられた波長の光信号がノードに設けられた光波長選

5 択スイッチによって抽出され、ノード内に取り込まれる。

ところが、上述したシステムにおいては、各ノードが自ノード以外のノードに割り当てられた全ての波長の光信号を出力することができるように各ノードを構成する必要がある。このため、新たなノードを増設する際、増設前から設けられていたノードが増設されたノードに割り当て

10 られた波長の光信号を発生することができるように増設前から設けられていた各ノードを調整しなければならず、ノードの増設に適したシステム構成になっていないなど、システムの拡張性に優れているとは言い難いものであった。

又、各ノードが自ノード以外のノードに割り当てられた全ての波長の

15 光信号を出力することができるように各ノードを構成する必要があるとともに、複数のノードから同じノードへデータを転送する場合に起こる同じ波長の光信号の衝突を回避することができるように各ノードを構成する必要がある。このため、ノードの構成が複雑になり、ノードのコストが高くなっていた。

20 本発明は、高速通信可能な通信容量の大きい光ネットワークシステムにおいて、装置構成が簡易でシステム全体のコストの低い拡張性の優れた光ネットワークシステムを提供することを目的とする。

発明の開示

25 本発明の光ネットワークシステムは、リング状に張られたネットワーク光ファイバと、前記ネットワーク光ファイバに接続され、前記ネット

ワーク光ファイバを伝送する光信号から予め割り当てられた波長の光信号を取り出すとともに予め割り当てられた波長の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力するものであって前記予め割り当てられた波長が互いに異なる複数のノード装置と、前記ネットワーク光ファイバに接続

5 され、前記複数のノード装置の少なくとも一つから前記ネットワーク光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基に送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変換後の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力するコントローラとを備えたことを特徴とする。

10 この光ネットワークシステムによれば、コントローラは受信した光信号（送信元のノード装置に割り当てられた波長の光信号）を送信先のノード装置に割り当てられた波長の光信号に変換してネットワーク光ファイバへ送出する。このため、各ノード装置は自ノードに割り当てられた一の波長の光信号のみを出力することができればノード装置間のデータ

15 転送を行うことができる。従って、各ノード装置が他のノード装置に割り当てられた波長の光信号の全てを出力できるように各ノード装置を構成しなければならないシステムに比べ、本発明の光ネットワークシステムはノード装置のコストを低く抑えることができ、この結果、光ネットワークシステム全体のコストをも低く抑えることができる。

20 又、ノード装置が自ノード装置に割り当てられた波長の光信号をネットワーク光ファイバへ出力する際に同じ波長の光信号の衝突が起こることがない。このため、同じ波長の光信号の衝突を考慮して各ノード装置を構成する必要がなく、ノード装置の構成が簡易なものになる。

更に、光ネットワークシステムの構築後にノード装置を新たに追加する場合、追加するノード装置のみを増設すればよく、既に設置されていたノード装置を新たに追加するノード装置に割り当てられた波長の光信

25

号を発生することができるように調節する必要はない。このため、ノード装置の数が多い場合でも増設が容易であり、光ネットワークシステムの拡張性に優れている。

- 上記光ネットワークシステムにおいて、前記コントローラはさらに該
- 5 コントローラと光ネットワークシステム外の外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、前記コントローラは前記ネットワーク光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報が外部装置の場合には外部通信用に予め定められた波長の光信号に変換して変換後の光信号を前記外部光ファイバへ出力すること
- 10 を特徴とする。これによれば、光ネットワークシステム内のノード装置から光ネットワークシステムの外部へのデータ転送の高速化を実現することができる。

- 上記光ネットワークシステムにおいて、前記コントローラはさらに該
- 15 コントローラと光ネットワークシステム外の外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、前記コントローラは前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基に送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変換後の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力することを特徴とする。これによれば、光ネットワークシステム
- 20 の外部から光ネットワークシステム内のノード装置へのデータ転送の高速化を実現することができる。

- また、光ネットワークシステムは、リング状に張られたネットワーク光ファイバと、前記ネットワーク光ファイバに接続され、前記ネットワーク光ファイバを伝送する光信号から予め割り当てられた波長の光信号
- 25 を取り出すものであって前記予め割り当てられた波長が互いに異なる複数のノード装置と、前記ネットワーク光ファイバ及び外部装置との通信

に用いられる外部光ファイバに接続され、前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基に送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変換後の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力するコントローラとを備えたことを特徴とする。この光ネットワークシステムによれば、光ネットワークシステムの構築後にノード装置を新たに追加する場合、追加するノード装置のみを増設すればよく、既に設置されていたノード装置を調節する必要がない。このため、ノード装置の数が多く場合でも増設が容易であり、光ネットワークシステムの拡張性に優れている。

本発明のコントローラは、リング状に張られたネットワーク光ファイバを介して該ネットワーク光ファイバから取り出す光信号の波長が互いに異なるとともに該ネットワーク光ファイバへ挿入する光信号の波長が互いに異なるように波長が予め割り当てられている複数のノード装置に接続されており、前記複数のノード装置の夫々に対応して電気信号を各前記ノード装置に予め割り当てられている波長の光信号に変換する複数の電気-光変換器と、前記複数の電気-光変換器により変換される波長の異なる複数の光信号を合波し前記ネットワーク光ファイバへ出力する合波器と、前記ネットワーク光ファイバを介して受信した複数の波長の光信号を波長ごとに分波する分波器と、前記分波器により分波された各光信号を電気信号に変換する複数の光-電気変換器と、前記光-電気変換器により変換された電気信号に含まれる送信先情報を基に送信先を特定する送信先特定手段と、前記送信先特定手段により特定された送信先のノード装置に対応する前記電気-光変換器へ前記電気信号を出力する電気スイッチとを備えたことを特徴とする。

このコントローラによれば、ネットワーク光ファイバを介して受信し

た光信号をこの光信号に含まれる送信先情報に対応する送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換するコントローラを簡単な構成で実現することができる。

- 上記コントローラにおいて、前記コントローラはさらに該コントローラと外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、前記コントローラは前記光－電気変換器により変換された電気信号を外部通信用に定められている波長の光信号に変換して変換後の光信号を外部光ファイバへ出力する前記外部用電気－光変換器をさらに備えたことを特徴とする。
- 5
- これによれば、ネットワーク光ファイバを介して受信した光信号を外部通信用に定められている波長の光信号に変換するコントローラを簡単な構成で実現することができる。
- 10

- 上記コントローラにおいて、前記コントローラはさらに該コントローラと外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、前記コントローラは前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号を電気信号に変換して変換後の電気信号を前記送信先特定手段へ出力する外部用光－電気変換器をさらに備えたことを特徴とする。これによれば、外部光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先情報に対応する送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換するコントローラを簡単な構成で実現することができる。
- 15

- また、コントローラは、リング状に張られたネットワーク光ファイバを介して該ネットワーク光ファイバから取り出す光信号の波長が互いに異なるように波長が予め割り当てられている複数のノード装置に接続されているとともに、外部光ファイバを介して外部装置に接続されており、前記複数のノード装置の夫々に対応して電気信号を各前記ノード装置に予め割り当てられている波長の光信号に変換する複数の電気－光変換器と、前記複数の電気－光変換器により発生される波長の異なる複数の
- 20
- 25

光信号を合波しネットワーク光ファイバへ出力する合波器と、前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号を電気信号に変換する光－電気変換器と、前記光－電気変換器により変換された電気信号に含まれる送信先情報を基に送信先を特定する送信先特定手段と、前記

5 電気信号を前記送信先特定手段により特定された送信先のノード装置に対応する前記電気－光変換器へ出力する電気スイッチとを備えたことを特徴とする。

このコントローラによれば、外部光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先情報に対応する送信先のノード装置に予

10 め割り当てられた波長の光信号に変換するコントローラを簡単な構成で実現することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態に係る光ネットワークシステムの全体

15 構成を示すシステム構成図である。

第2図は、第1図の光ネットワークシステムを構成するノードの構成図である。

第3図は、第1図の光ネットワークシステムを構成するコントローラの構成図である。

20 第4図は、第1図の光ネットワークシステムにおけるデータ転送処理を示すフローチャートである。

第5図は、第1図の光ネットワークシステムにおけるデータ転送処理を示すフローチャートである。

第6図は、第1図の光ネットワークシステムにおけるデータ転送処理

25 を示すフローチャートである。

第7図は、第1図に示したノード装置を他の構成で示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に係る光ネットワークシステムについて第1図から第6図を参照しつつ説明する。

- 5 まず、本発明の実施の形態に係る光ネットワークシステムの全体構成について第1図を参照しつつ説明する。但し、第1図は本実施の形態に係る光ネットワークシステムの全体構成を示すシステム構成図である。

- 第1図に示す光ネットワークシステム1は、光ネットワークシステム1と外部とをつなぐ光ファイバ（以下、外部光ファイバという。）2、
- 10 光ネットワークシステム1内にリング状に張られたシングルモード光ファイバ（以下、ネットワーク光ファイバという。）3、4つのノード4（4A、4B、4C、4D）、及びコントローラ5を備えている。ノード4A、4B、4C、4Dはコントローラ5の出力側から順にネットワーク光ファイバ3に接続されている。そして、光信号はネットワーク光
- 15 ファイバ3内を矢印a方向に伝送する。

- 但し、各ノード4A、4B、4C、4Dがネットワーク光ファイバ3から取り出す光信号の波長が互いに異なるように各ノード4A、4B、4C、4Dは設計されているとともに、各ノード4A、4B、4C、4Dがネットワーク光ファイバ3に挿入する光信号の波長が自ノードがネットワーク光ファイバ3から取り出す光信号の波長と同じになるように設計されている。尚、ノード4A、4B、4C、4Dが、夫々、ネットワーク光ファイバ3から取り出し／挿入する光信号の波長を λA 、 λB 、 λC 、 λD とする。尚、波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD として、例えば、1.55 (μm) 帯を利用することができる。その一例として、波長
- 20 λA を1.53 (μm)、波長 λB を1.54 (μm)、波長 λC を1.55 (μm)、波長 λD を1.56 (μm) とすることができる。

次に、第1図の光ネットワークシステムを構成する各ノード4の装置構成について第2図を参照しつつ説明する。但し、第2図は第1図に全体構成を示した光ネットワークシステムを構成するノードの構成図である。

- 5 第2図に示すノード4は、波長選択性を有するファイバグレーティング6、光―電気変換器（以下、O/E変換器という。）7、電気―光変換器（以下、E/O変換器という。）8、及び結合器9を備えている。そして、パーソナルコンピュータやデジタルテレビなどの機器（以下、接続機器という。）11は、入出力インターフェースボード（以下、I
- 10 /Fボードという。）10を介してノード4に接続される。即ち、ノード4A、4B、4C、4Dは、夫々、ファイバグレーティング6A、6B、6C、6D、O/E変換器7A、7B、7C、7D、E/O変換器8A、8B、8C、8D、及び結合器9A、9B、9C、9Dを備えている。そして、接続機器11A、11B、11C、11Dは、夫々、I
- 15 /Fボード10A、10B、10C、10Dを介してノード4A、4B、4C、4Dに接続されている。

以下において、ノード4A、4B、4C、4Dの順で、その構成要素の詳細について説明する。

- ノード4A内のファイバグレーティング6Aはその入力側がネットワーク光ファイバ3を介してコントローラ5の出力側（第3図参照）につ
- 20 ながっている。ファイバグレーティング6Aは、ネットワーク光ファイバ3を伝送する波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号から波長 λA の光信号を取り出し、取り出した波長 λA の光信号をO/E変換器7Aへ送出する。又、ファイバグレーティング6Aはネットワーク光ファイバ3
- 25 を伝送する波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号のうち波長 λB 、 λC 、 λD の光信号をスルーして結合器9Aへ送出する。

５ Ｏ／Ｅ変換器 ７Ａは波長 λ Ａの光信号を電気信号に変換するフォトダイオード（以下、ＰＤという。）を備えている。Ｏ／Ｅ変換器 ７Ａはファイバグレーティング ６Ａから送られてくる波長 λ Ａの光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号をＩ／Ｆボード １０Ａを介して接続機器 １１Ａへ出力する。

 Ｅ／Ｏ変換器 ８Ａは電気信号を波長 λ Ａの光信号に変換するレーザダイオード（以下、ＬＤという。）を備えている。Ｅ／Ｏ変換器 ８ＡはＩ／Ｆボード １０Ａを介して接続機器 １１Ａから入力される電気信号を波長 λ Ａの光信号に変換し、変換後の光信号を結合器 ９Ａへ出力する。

１０ 結合器 ９Ａはファイバグレーティング ６Ａをスルーしてきた波長 λ Ｂ、 λ Ｃ、 λ Ｄの光信号とＥ／Ｏ変換器 ８Ａから入力される波長 λ Ａの光信号とをネットワーク光ファイバ ３へ出力する。

 ノード ４Ｂ内のファイバグレーティング ６Ｂはその入力側がネットワーク光ファイバ ３を介してノード ４Ａ内の結合器 ９Ａの出力側につながっている。ファイバグレーティング ６Ｂはネットワーク光ファイバ ３を伝送する波長 λ Ａ、 λ Ｂ、 λ Ｃ、 λ Ｄの光信号から波長 λ Ｂの光信号を取り出し、取り出した波長 λ Ｂの光信号をＯ／Ｅ変換器 ７Ｂへ送出する。又、ファイバグレーティング ６Ｂはネットワーク光ファイバ ３を伝送する波長 λ Ａ、 λ Ｂ、 λ Ｃ、 λ Ｄの光信号のうち波長 λ Ａ、 λ Ｃ、 λ Ｄの光信号をスルーして結合器 ９Ｂへ送出する。

 Ｏ／Ｅ変換器 ７Ｂは波長 λ Ｂの光信号を電気信号に変換するＰＤを備えている。Ｏ／Ｅ変換器 ７Ｂはファイバグレーティング ６Ｂから送られてくる波長 λ Ｂの光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号をＩ／Ｆボード １０Ｂを介して接続機器 １１Ｂへ出力する。

２５ Ｅ／Ｏ変換器 ８Ｂは電気信号を波長 λ Ｂの光信号に変換するＬＤを備えている。Ｅ／Ｏ変換器 ８ＢはＩ／Ｆボード １０Ｂを介して接続機器 １

1 Bから入力される電気信号を波長 λ Bの光信号に変換し、変換後の光信号を結合器9 Bへ出力する。

結合器9 Bはファイバグレーティング6 Bをスルーしてきた波長 λ A、 λ C、 λ Dの光信号とE/O変換器8 Bから入力される波長 λ Bの光信号とをネットワーク光ファイバ3へ出力する。

ノード4 C内のファイバグレーティング6 Cはその入力側がネットワーク光ファイバ3を介してノード4 B内の結合器9 Bの出力側につながっている。ファイバグレーティング6 Cはネットワーク光ファイバ3を伝送する波長 λ A、 λ B、 λ C、 λ Dの光信号から波長 λ Cの光信号を取り出し、取り出した波長 λ Cの光信号をO/E変換器7 Cへ送出する。又、ファイバグレーティング6 Cはネットワーク光ファイバ3を伝送する波長 λ A、 λ B、 λ C、 λ Dの光信号のうち波長 λ A、 λ B、 λ Dの光信号をスルーして結合器9 Cへ送出する。

O/E変換器7 Cは波長 λ Cの光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器7 Cはファイバグレーティング6 Cから送られてくる波長 λ Cの光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号をI/Fボード10 Cを介して接続機器11 Cへ出力する。

E/O変換器8 Cは電気信号を波長 λ Cの光信号に変換するLDを備えている。E/O変換器8 CはI/Fボード10 Cを介して接続機器11 Cから入力される電気信号を波長 λ Cの光信号に変換し、変換後の光信号を結合器9 Cへ出力する。

結合器9 Cはファイバグレーティング6 Cをスルーしてきた波長 λ A、 λ B、 λ Dの光信号とE/O変換器8 Cから入力される波長 λ Cの光信号とをネットワーク光ファイバ3へ出力する。

ノード4 D内のファイバグレーティング6 Dはその入力側がネットワーク光ファイバ3を介してノード4 C内の結合器9 Cの出力側につなが

っている。ファイバグレーティング 6 D はネットワーク光ファイバ 3 を伝送する波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号から波長 λD の光信号を取り出し、取り出した波長 λD の光信号を O/E 変換器 7 D へ送出する。又、ファイバグレーティング 6 D はネットワーク光ファイバ 3 を伝送する波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号のうち波長 λA 、 λB 、 λC の光信号をスルーして結合器 9 D へ送出する。

O/E 変換器 7 D は波長 λD の光信号を電気信号に変換する PD を備えている。O/E 変換器 7 D はファイバグレーティング 6 D から送られてくる波長 λD の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を I/F ボード 10 D を介して接続機器 11 D へ出力する。

E/O 変換器 8 D は電気信号を波長 λD の光信号に変換する LD を備えている。E/O 変換器 8 D は、I/F ボード 10 D を介して接続機器 11 D から入力される電気信号を波長 λD の光信号に変換し、変換後の光信号を結合器 9 D へ出力する。

結合器 9 D はファイバグレーティング 6 D をスルーしてきた波長 λA 、 λB 、 λC の光信号と E/O 変換器 8 D から入力される波長 λD の光信号とをネットワーク光ファイバ 3 へ出力する。

次に、第 1 図の光ネットワークシステムを構成するコントローラ 5 の装置構成について第 3 図を参照しつつ説明する。但し、第 3 図は第 1 図に全体構成を示した光ネットワークシステムを構成するコントローラの構成図である。

第 3 図に示すコントローラ 5 は、分波器 12、O/E 変換器 13 A、13 B、13 C、13 D、13 IN、E/O 変換器 14 A、14 B、14 C、14 D、14 OUT、合波器 15、メモリ 16、制御部 17、及び電気スイッチ 18 を備えている。

分波器 12 はノード 4 D の結合器 9 D の出力側にネットワーク光ファ

イバ3を介して接続されている。分波器12は、ネットワーク光ファイバ3から受け取った光信号を波長ごとに分波し、波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号を、夫々、O/E変換器13A、13B、13C、13Dへ出力する。

- 5 O/E変換器13Aは波長 λA の光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器13Aは分波器12から送られてくる波長 λA の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。又、O/E変換器13Bは波長 λB の光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器13Bは分波器12から送られてくる波長 λB の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。更に、O/E変換器13Cは波長 λC の光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器13Cは分波器12から送られてくる波長 λC の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。更に、O/E変換器13Dは波長 λD の光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器13Dは分波器12から送られてくる波長 λD の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。

- 20 O/E変換器13INは波長 $\lambda 0$ の光信号を電気信号に変換するPDを備えている。O/E変換器13INは外部光ファイバ2を介して受け取った波長 $\lambda 0$ の光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。尚、例えば、波長 $\lambda 0$ は1.3 (μm) 帯である。

- 25 E/O変換器14Aは電気信号を波長 λA の光信号に変換するLDを備えている。E/O変換器14Aは電気スイッチ18を介して制御部17から受け取った電気信号を波長 λA の光信号に変換し、変換後の光信号を合波器15へ出力する。又、E/O変換器14Bは電気信号を波長 λB の光信号に変換するLDを備えている。E/O変換器14Bは電気

スイッチ 18 を介して制御部 17 から受け取った電気信号を波長 λB の光信号に変換し、変換後の光信号を合波器 15 へ出力する。更に、E/O 変換器 14 C は電気信号を波長 λC の光信号に変換する LD を備えている。E/O 変換器 14 C は電気スイッチ 18 を介して制御部 17 から
5 受け取った電気信号を波長 λC の光信号に変換し、変換後の光信号を合波器 15 へ出力する。更に、E/O 変換器 14 D は電気信号を波長 λD の光信号に変換する LD を備えている。E/O 変換器 14 D は電気スイッチ 18 を介して制御部 17 から受け取った電気信号を波長 λD の光信号に変換し、変換後の光信号を合波器 15 へ出力する。

10 E/O 変換器 14 OUT は電気信号を波長 $\lambda 0$ の光信号に変換する LD を備えている。E/O 変換器 14 OUT は電気スイッチ 18 を介して制御部 17 から受け取った電気信号を波長 $\lambda 0$ の光信号に変換して、変換後の光信号を外部光ファイバ 2 へ出力する。

合波器 15 は E/O 変換器 14 A、14 B、14 C、14 D から送られてくる波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号を合波してネットワーク光ファイバ 3 へ出力する。

メモリ 16 には、ノード 4 A、4 B、4 C、4 D のアドレス情報と、電気信号をノード 4 A、4 B、4 C、4 D に予め割り当てられている波長 λA 、 λB 、 λC 、 λD の光信号に変換する E/O 変換器 14 A、1
20 4 B、14 C、14 D とを対応させるデータが格納されている。さらに、メモリ 16 には、外部用のアドレスと、外部用の E/O 変換器 14 OUT とを対応させるデータが格納されている。

制御部 17 は、送信先特定手段としての機能を備えたものであり、CPU などを含んでいる。制御部 17 は各 O/E 変換器 13 A、13 B、
25 13 C、13 D、13 IN から入力される電気信号からアドレス情報を読み出して、読み出したアドレス情報を解析する。そして、制御部 17

はメモリ 16 に格納されている情報及び解析されたアドレス情報を基に E/O 変換器 14A、14B、14C、14D、14OUT の中から電気信号に含まれるアドレス情報に対応する E/O 変換器を特定する。さらに、制御部 17 は、特定した E/O 変換器に電気信号が出力されるように電気スイッチ 18 を制御する。

電気スイッチ 18 は制御部 17 によりスイッチ制御されるものである。尚、これにより、電気信号が制御部 17 から電気信号に含まれるアドレス情報に対応する E/O 変換器へ出力される。

以下、上述した光ネットワークシステム 1 における各種データ転送処理について説明する。

まず、上述した光ネットワークシステム 1 における接続機器 11 間のデータ転送処理について第 4 図を参照しつつ説明する。但し、第 4 図は光ネットワークシステム内のノードに接続された接続機器間のデータ転送処理を示すフローチャートである。

ステップ S101 において、送信元のノード 4 に接続された接続機器 11 により送信先のノード 4 に送信する動画データなどの送信情報（送信先のアドレス情報を含む）に関する電気信号が作成される。そして、作成された電気信号が I/F ボード 10 を介して E/O 変換器 8 へ出力される。

ステップ S102 において、E/O 変換器 8 はステップ S101 で I/F ボード 10 を介して受け取った電気信号を、送信元のノード 4 に予め割り当てられた波長の光信号に変換し、変換した光信号を結合器 9 へ出力する。

ステップ S103 において、結合器 9 はステップ S102 で E/O 変換器 8 から受け取った光信号をネットワーク光ファイバ 3 へ出力する。

以上、ステップ S101 からステップ S103 の一連の処理により、

送信元のノード4に接続された接続機器11で作成された送信情報が送信元のノード4に予め割り当てられた波長の光信号に変換されてネットワーク光ファイバ3へ出力される。

- 5 ステップS104において、送信元のノード4によってネットワーク光ファイバ3へ出力された光信号は送信元のノード4とコントローラ5間に存在するノード4をスルーし、コントローラ5に到達する。

- ステップS105において、コントローラ5内の分波器12はネットワーク光ファイバ3を介して受け取った光信号を波長ごとに分波し、分波後の光信号をその光信号の波長に対応するO/E変換器13A、13B、13C、13Dへ出力する。

ステップS106において、O/E変換器13A、13B、13C、13DのうちステップS105で分波器12から光信号を受け取ったO/E変換器は、受け取った光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号を制御部17へ出力する。

- 15 ステップS107において、制御部17は、ステップS106でO/E変換器13A、13B、13C、13Dの少なくとも一つから受け取った電気信号に含まれるアドレス情報を解析する。そして、制御部17は、メモリ16に格納されている情報及び解析されたアドレス情報を基に電気信号に含まれるアドレス情報に対応するE/O変換器をE/O変換器14A、14B、14C、14Dの中から特定する。

- 25 ステップS108において、制御部17は、ステップS106で受け取った電気信号がステップS107で特定されたE/O変換器に入力されるように電気スイッチ18を制御する。これによって、ステップS106で制御部17が受け取った電気信号がステップS107で特定されたE/O変換器へ出力されることになる。但し、他の接続機器11によりステップS107で特定されたE/O変換器が、即ち送信先に対応す

るE/O変換器が既に使用されている場合、送信情報をコントローラ5内の不図示のメモリに一時保存し、一定時間経過後再度送信先に対応するE/O変換器へ電気信号を送出する処理を行う。

5 ステップS109において、E/O変換器14A、14B、14C、14DのうちステップS108で電気信号が入力されたE/O変換器は、入力された電気信号を光信号に変換し、変換後の光信号を合波器15へ出力する。

10 ステップS110において、合波器15はステップS109でE/O変換器14A、14B、14C、14Dの少なくとも一つから受け取った光信号を合波して、合波後の光信号をネットワーク光ファイバ3へ出力する。

15 以上、ステップS105からステップS110の一連の処理により、コントローラ5に到達した光信号がその光信号に含まれるアドレス情報に対応する送信先のノード4に予め割り当てられた波長の光信号に変換されて、変換後の光信号がコントローラ5の合波器15からネットワーク光ファイバ3へ出力される。

ステップS111において、コントローラ5によってネットワーク光ファイバ3へ出力された光信号はコントローラ5と送信先のノード4間に存在するノード4をスルーし、送信先のノード4に到達する。

20 ステップS112において、送信先のノード4内のファイバグレーティング6は、ネットワーク光ファイバ3を伝送中の光信号から送信先のノード4に予め割り当てられた波長の光信号を取り出し、取り出した光信号をO/E変換器7へ出力する。

25 ステップS113において、O/E変換器7はステップS112でファイバグレーティング6から受け取った光信号を電気信号に変換し、変換後の電気信号をI/Fボード10を介して接続機器11へ出力する。

ステップS 1 1 4において、接続機器 1 1はステップS 1 1 3でI / Fボード1 0を介して受け取った電気信号に関する情報を表示したり、電気信号をメモリに格納したりなど、受け取った電気信号に対して予め定められた処理を行う。

- 5 以上、ステップS 1 1 2からステップS 1 1 4の一連の処理により、送信先のノード4は自ノード宛の光信号をネットワーク光ファイバ3から取り出し、取り出した光信号が電気信号に変換されて接続機器 1 1へ出力され、接続機器 1 1によって所定の処理がなされる。

- 10 上述したステップ1 0 1からステップS 1 1 4の一連の処理により送信元の接続機器 1 1から送信先の接続機器 1 1へ情報が転送されることになる。

さらに、上述した接続機器間のデータ転送処理の一例として、ノード4 Aに接続された接続機器 1 1 Aからノード4 Dに接続された接続機器 1 1 Dにデータが転送される場合を説明する。

- 15 ノード4 Aに接続された接続機器 1 1 Aによりノード4 Dに接続された接続機器 1 1 Dへ送信される送信情報（送信先のアドレス情報を含む）に関する電気信号が作成され、作成された電気信号がI / Fボード1 0 Aを介してE / O変換器 8 Aへ出力される（ステップS 1 0 1）。この電気信号はE / O変換器 8 Aによって波長 λ Aの光信号に変換され、
20 変換後の光信号が結合器 9 Aへ出力される（ステップS 1 0 2）。そして、変換後の光信号が結合器 9によってネットワーク光ファイバ3へ出力される（ステップS 1 0 3）。

- 25 ノード4 Aによってネットワーク光ファイバ3へ出力された波長 λ Aの光信号はノード4 Aとコントローラ 5間に存在するノード4 B、4 C、4 Dをスルーし、コントローラ 5に到達する（ステップS 1 0 4）。

コントローラ 5に到達した波長 λ Aの光信号は分波器 1 2によってO

／E変換器13Aへ出力される（ステップS105）。波長 λ Aの光信号は、O／E変換器13Aによって電気信号に変換され、変換後の電気信号は制御部17へ出力される（ステップS106）。

- 制御部17はO／E変換器13Aから受け取った電気信号に含まれる
- 5 アドレス情報を解析し、メモリ16に格納されている情報及び解析されたアドレス情報を基に電気信号に含まれるアドレス情報に対応するE／O変換器14Dを特定する（ステップS107）。そして、制御部17は電気信号がE／O変換器14Dに入力されるように電気スイッチ18を制御し、電気信号がE／O変換器14Dへ出力される（ステップS1
- 10 08）。

電気信号がE／O変換器14Dによって波長 λ Dの光信号に変換され、変換後の光信号が合波器15へ出力される（ステップS109）。そして、波長 λ Dの光信号は合波器15によってネットワーク光ファイバ3へ出力される（ステップS110）。

- 15 コントローラ5の合波器15によってネットワーク光ファイバ3へ出力された波長 λ Dの光信号はコントローラ5と送信先のノード4D間に存在するノード4A、4B、4Cをスルーし、送信先のノード4Dに到達する（ステップS111）。

- ノード4Dに到達した波長 λ Dの光信号はファイバグレーティング6
- 20 Dによって取り出され、取り出された光信号がO／E変換器7Dへ出力される（ステップS112）。そして、波長 λ Dの光信号がO／E変換器7Dによって電気信号に変換され、変換後の電気信号がI／Fボード10Dを介して接続機器11Dへ出力される（ステップS113）。そして、接続器11Dによってこの電気信号に対して所定の処理が行われ
- 25 る（ステップS114）。

このようにして、送信元の接続機器11Aから送信先の接続機器11

Dへ情報が転送されることになる。

次に、上述した光ネットワークシステム1における接続機器11から外部装置（外部光ファイバ2を介してコントローラ5が接続されている装置）へのデータ転送処理について第5図を参照しつつ説明する。但し

5. 、第5図は光ネットワークシステム内のノードに接続された接続機器から外部装置へのデータ転送処理を示すフローチャートである。

ステップS201において、送信元のノード4に接続された接続機器11により外部へ送信する送信情報（外部用のアドレス情報を含む）に関する電気信号が作成され、作成された電気信号がI/Fボード10を
10 介してE/O変換器8へ出力される。

ステップS202及びステップS203において、ステップS102及びステップS103と実質的に同様の処理が行われる。つまり、E/O変換器8がI/Fボード10を介して受け取った電気信号を送信元のノードに予め割り当てられた波長の光信号に変換する。変換後の光信号
15 は結合器9を介してネットワーク光ファイバ3へ出力される。

ステップS204において、送信元のノード4によってネットワーク光ファイバ3へ出力された光信号は送信元のノード4とコントローラ5間に存在するノード4をスルーし、コントローラ5に到達する。

ステップS205及びステップS206において、ステップS105
20 及びステップS106と実質的に同様の処理が行われる。つまり、コントローラ5に到達した光信号が分波器12により波長ごとに分波されて、その光信号の波長に対応するO/E変換器13A、13B、13C、13Dへ出力される。そして、光信号がその光信号の波長に対応するO/E変換器13A、13B、13C、13Dにより電気信号に変換され
25 て、変換後の電気信号が制御部17へ出力される。

ステップS207において、制御部17は、O/E変換器13A、1

3 B、1 3 C、1 3 Dの少なくとも一つから受け取った電気信号に含まれるアドレス情報を解析する。そして、制御部 1 7 は、メモリ 1 6 に格納されている情報及び解析されたアドレス情報を基に電気信号に含まれるアドレス情報（外部用のアドレス情報）に対応する E/O 変換器 1 4
5 OUT を特定する。

ステップ S 2 0 8 において、制御部 1 7 は制御部 1 7 が受け取った電気信号がステップ S 2 0 7 で特定した E/O 変換器 1 4 OUT に入力されるように電気スイッチ 1 8 を制御する。これによって、制御部 1 7 が受け取った電気信号がステップ S 2 0 7 で特定された E/O 変換器 1 4
10 OUT へ出力されることになる。但し、他の接続機器 1 1 により E/O 変換器 1 4 OUT が使用されている場合、送信情報をコントローラ 5 内の不図示のメモリに一時保存し、一定時間経過後再度電気信号を E/O 変換器 1 4 OUT へ送出する処理を行う。

ステップ S 2 0 9 において、E/O 変換器 1 4 OUT はステップ S 2
15 0 8 で制御部 1 7 から電気スイッチ 1 8 を介して受け取った電気信号を波長 λ 0 の光信号に変換して、変換後の光信号を外部光ファイバ 2 へ出力する。

以上、ステップ S 2 0 5 からステップ S 2 0 9 の一連の処理により、今トラオーラ 5 に到達した光信号が外部通信用の波長 λ 0 の光信号に変
20 換され、変換後の光信号が外部光ファイバ 2 へ出力される。

上述したステップ 2 0 1 からステップ S 2 0 9 の一連の処理により送信元の接続機器 1 1 から光ネットワークシステム 1 の外部へ情報が転送されることになる。

さらに、上述した接続機器から外部装置へのデータ転送処理の一例として、ノード 4 A に接続された接続機器 1 1 A から外部装置へデータが
25 転送される場合を説明する。

ノード4 Aに接続された接続機器1 1 Aにより外部へ送信する送信情報（外部用のアドレス情報を含む）に関する電気信号が作成され、作成された電気信号がI / Fボード1 0 Aを介してE / O変換器8 Aへ出力される（ステップS 2 0 1）。この電気信号はE / O変換器8 Aによって波長 λ Aの光信号に変換され、変換後の光信号が結合器9 Aへ出力される（ステップS 2 0 2）。そして、変換後の光信号が結合器9によってネットワーク光ファイバ3へ挿入される（ステップS 2 0 3）。

ノード4 Aによってネットワーク光ファイバ3へ出力された波長 λ Aの光信号はノード4 Aとコントローラ5間に存在するノード4 B、4 C、4 Dをスルーし、コントローラ5に到達する（ステップS 2 0 4）。

コントローラ5に到達した波長 λ Aの光信号は分波器1 2によってO / E変換器1 3 Aへ出力される（ステップS 2 0 5）。この波長 λ Aの光信号は、O / E変換器1 3 Aによって電気信号に変換され、変換後の電気信号が制御部1 7へ出力される（ステップS 2 0 6）。

制御部1 7はO / E変換器1 3 Aから受け取った電気信号に含まれるアドレス情報を解析し、メモリ1 6に格納されている情報及び解析されたアドレス情報を基にアドレス情報（外部用のアドレス情報）に対応するE / O変換器1 4 O U Tを特定する（ステップS 2 0 7）。そして、制御部1 7は電気信号がE / O変換器1 4 O U Tに入力されるように電気スイッチ1 8を制御し、電気信号がE / O変換器1 4 O U Tへ出力される（ステップS 2 0 8）。

電気信号がE / O変換器1 4 O U Tによって波長 λ 0の光信号に変換され、変換後の光信号が外部光ファイバ2へ出力される（ステップS 2 0 9）。

このようにして、送信元の接続機器1 1 Aから光ネットワークシステム1の外部へ情報が転送されることになる。

次に、上述した光ネットワークシステム 1 における外部装置から接続機器 11 へのデータ転送処理について第 6 図を参照しつつ説明する。但し、第 6 図は光ネットワークシステムの外部から光ネットワークシステム内のノードに接続された接続機器へのデータ転送処理を示すフローチャートである。

- ステップ S 301 において、コントローラ 5 は外部光ファイバ 2 を介して光信号を受け取り、コントローラ 5 内の O/E 変換器 13 IN は外部光ファイバ 3 を介して受け取った光信号を電気信号に変換して、変換後の電気信号を制御部 17 へ出力する。
- 10 ステップ S 302、ステップ S 303、ステップ S 304、及びステップ S 305 において、夫々、ステップ S 107、ステップ S 108、ステップ S 109、及びステップ S 110 と実質的に同様の処理が行われる。つまり、電気信号がこの電気信号に含まれるアドレス情報に対応する E/O 変換器によって送信先のノード 4 に予め割り当てられている波
- 15 長の光信号に変換され、変換後の光信号が合波器 15 によってネットワーク光ファイバ 3 へ出力される。但し、電気信号に含まれるアドレス情報に対応する E/O 変換器が既に使用されている場合、送信情報をコントローラ 5 内の不図示のメモリに一時保存し、一定時間経過後再度電気信号を送信先に対応する E/O 変換器へ送出する処理を行う。
- 20 ステップ S 306 において、コントローラ 5 の合波器 15 によってネットワーク光ファイバ 3 へ出力された光信号はコントローラ 5 と送信先のノード 4 間に存在するノード 4 をスルーし、送信先のノード 4 に到達する。
- 25 ステップ S 307、ステップ S 308、及びステップ S 309 において、夫々、ステップ S 112、ステップ S 113、及びステップ S 114 と実質的に同様の処理が行われる。つまり、送信先のノード 4 はネッ

トワーク光ファイバ3を伝送している光信号の中から送信先のノード4に予め割り当てられている波長の光信号を取り出し、取り出した光信号を電気信号に変換し、送信先の接続機器11で変換後の電気信号に対して予め定められた処理が行われる。

- 5 上述したステップ301からステップS309の一連の処理により外部からの信号が送信先の接続機器11へ転送されることになる。

さらに、上述した外部装置から接続機器へのデータ転送処理の一例として、外部からノード4Dに接続された接続機器11Dへデータが転送される場合を説明する。

- 10 外部光ファイバ2を介してコントローラ5に到達した波長 λ_0 の光信号はO/E変換器13INによって電気信号に変換され、変換後の電気信号は制御部17へ出力される（ステップS301）。

制御部17はO/E変換器13INから受け取った電気信号に含まれるアドレス情報を解析し、メモリ16に格納されている情報及び解析さ

- 15 れたアドレス情報を基に電気信号に含まれるアドレス情報に対応するE/O変換器14Dを特定する（ステップS302）。そして、制御部17は電気信号がE/O変換器14Dに入力されるように電気スイッチ18を制御し、電気信号がE/O変換器14Dへ出力される（ステップS303）。

- 20 電気信号がE/O変換器14Dによって波長 λ_D の光信号に変換され、変換後の光信号が合波器15へ出力される（ステップS304）。そして、波長 λ_D の光信号は合波器15によってネットワーク光ファイバ3へ出力される（ステップS305）。

- 25 コントローラ5の合波器15によってネットワーク光ファイバ3へ出力された波長 λ_D の光信号はコントローラ5と送信先のノード4D間に存在するノード4A、4B、4Cをスルーし、送信先のノード4Dに到

達する（ステップS306）。

ノード4Dに到達した波長 λ Dの光信号はファイバグレーティング6Dによって取り出され、取り出された光信号がO/E変換器7Dへ出力される（ステップS307）。そして、波長 λ Dの光信号がO/E変換器7Dによって電気信号に変換され、変換後の電気信号がI/Fボード10Dを介して接続機器11Dへ出力される（ステップS308）。そして、接続器11Dによってこの電気信号に対して所定の処理が行われる（ステップS309）。

このようにして、外部から送信先の接続機器11Dへ情報が転送されることになる。

以上説明した本実施の形態に係る光ネットワークシステムにおいては、各ノード4はネットワーク光ファイバ3を伝送している光信号に対して光信号のまま波長選択性を有するファイバグレーティング6によってノード4内に取り込み、又はノード4内に取り込まないでスルーさせるため、ノード4に接続されている接続機器11間のデータ転送、外部装置からノード4に接続されている接続機器11へのデータ転送、ノード4に接続されている接続機器11から外部装置へのデータ転送の高速化が図られる。又、光通信であるため、通信容量が大きいという利点がある。

又、コントローラ5が受信した光信号（送信元のノード4に割り当てられている波長の光信号）が送信先のノード4に割り当てられた波長の光信号となってコントローラ5からネットワーク光ファイバへ送出される。このため、各ノード4は自ノードに割り当てられた一の波長の信号のみを出力することができればノード4に接続されている接続機器11間のデータ転送を行うことができる。従って、各ノードが他のノードに割り当てられている波長の光信号の全てを発生するように各ノードを構

成しなければならないシステムに比べ、本実施の形態に係る光ネットワークシステムはノード装置4のコストを低く抑えることができ、この結果、光ネットワークシステム1全体のコストをも低く抑えることが可能である。又、光ネットワークシステム1の構築後にノード4を新たに追加する場合、追加するノード4のみを増設すればよく、既に設置されているノード4を新たに追加するノード4に割り当てられる波長の光信号を発生することができるように調節する必要はない。このため、ノード4の数が多くても増設が容易であり、光ネットワークシステムの拡張性に優れている。

- 10 更に、結合器9の前に設けられているファイバグレーティング6によりノード4へ送られてくる自ノード4に割り当てられている波長の光信号が取り出され、結合器9へは他の波長の光信号のみがネットワーク光ファイバ3から入力されることになる。このため、ノード4のE/O変換器8から結合器9を介して自ノード4に割り当てられた波長の光信号をネットワーク光ファイバ3へ出力する際に、同じ波長の光信号の衝突が起
- 15 こることがない。従って、各ノード4を同じ波長の信号の衝突が回避することができるような構成にする必要はなく、ノードの構成が簡単なものとなる。

- 以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述
- 20 の実施の形態に限られるものではなく、請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。例えば、本発明の実施の形態では、ノードの数が4個の場合であるが、これに限定されるものではなく、ネットワーク光ファイバ3に任意の数のノードを接続することができることはいうまでもない。この場合、ネットワーク光ファイバ3に接
- 25 続される各ノードに対して互いに異なる波長を割り当て、コントローラ5内の分波器はノード数に対応する波長に分波することができるものに

取り替え、O/E変換器及びE/O変換器も各ノードに割り当てられた波長の光信号ごとに用意するようにすればよい。

- 又、コントローラ5は、上記構成に限定されるものではなく、受信した光信号を送信先のノード4に割り当てられている波長の光信号に変換
- 5 することができる構成であればよい。更に、各ノード4がネットワーク光ファイバ3から取り出す光信号の波長とネットワーク光ファイバ3へ出力する光信号の波長を同じにしている場合であるが、それらの波長を異なるようにしてもよい。

- 更に、本発明の実施の形態では、ノード4を第2図に示すような構成
- 10 にしたが、第7図に示すように、ファイバグレーティング6及び結合器9を備えるノード40と、O/E変換器7及びE/O変換器8を備える変換器50とに分離して構成するようにしてもよい。部品数が多くなるものの、光信号のまま各種処理を行うことができる機器が普及してきた場合に、光ネットワークシステムに現在のような電気信号で処理する機
- 15 器と光信号で処理する機器とを容易に接続することができるという利点がある。尚、光信号のまま各種処理を行うことができる機器の場合には、O/E変換器7及びE/O変換器8を備えた変換器50は不要であることはいうまでもない。

20 産業上の利用可能性

以上説明した光ネットシステム、及びそれに利用するコントローラは、動画像など転送データのデータ量が多いシステムなどに適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. リング状に張られたネットワーク光ファイバと、
前記ネットワーク光ファイバに接続され、前記ネットワーク光ファイ
5 バを伝送する光信号から予め割り当てられた波長の光信号を取り出すと
ともに予め割り当てられた波長の光信号を前記ネットワーク光ファイバ
へ出力するものであって前記予め割り当てられた波長が互いに異なる複
数のノード装置と、
前記ネットワーク光ファイバに接続され、前記複数のノード装置の少
10 なくとも一つから前記ネットワーク光ファイバを介して受信した光信号
をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基に送信先のノ
ード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変換後の光信号
を前記ネットワーク光ファイバへ出力するコントローラとを備えたこと
を特徴とする光ネットワークシステム。
15 2. 前記コントローラはさらに該コントローラと光ネットワークシス
テム外の外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、
前記コントローラは前記ネットワーク光ファイバを介して受信した光
信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報が外部装置の
場合には外部通信用に予め定められた波長の光信号に変換して変換後の
20 光信号を前記外部光ファイバへ出力することを特徴とする請求の範囲第
1項に記載の光ネットワークシステム。
3. 前記コントローラはさらに該コントローラと光ネットワークシス
テム外の外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、
前記コントローラは前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受
25 信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基
に送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変

換後の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の光ネットワークシステム。

4. リング状に張られたネットワーク光ファイバと、

前記ネットワーク光ファイバに接続され、前記ネットワーク光ファイバを伝送する光信号から予め割り当てられた波長の光信号を取り出すものであって前記予め割り当てられた波長が互いに異なる複数のノード装置と、

前記ネットワーク光ファイバ及び外部装置との通信に用いられる外部光ファイバに接続され、前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号をこの光信号に含まれる送信先を特定する送信先情報を基に送信先のノード装置に予め割り当てられた波長の光信号に変換して変換後の光信号を前記ネットワーク光ファイバへ出力するコントローラとを備えたことを特徴とする光ネットワークシステム。

5. リング状に張られたネットワーク光ファイバを介して該ネットワーク光ファイバから取り出す光信号の波長が互いに異なるとともに該ネットワーク光ファイバへ挿入する光信号の波長が互いに異なるように波長が予め割り当てられている複数のノード装置に接続されており、

前記複数のノード装置の夫々に対応して電気信号を各前記ノード装置に予め割り当てられている波長の光信号に変換する複数の電気-光変換器と、

前記複数の電気-光変換器により変換される波長の異なる複数の光信号を合波し前記ネットワーク光ファイバへ出力する合波器と、

前記ネットワーク光ファイバを介して受信した複数の波長の光信号を波長ごとに分波する分波器と、

前記分波器により分波された各光信号を電気信号に変換する複数の光-電気変換器と、

前記光－電気変換器により変換された電気信号に含まれる送信先情報を基に送信先を特定する送信先特定手段と、

- 前記送信先特定手段により特定された送信先のノード装置に対応する前記電気－光変換器へ前記電気信号を出力する電気スイッチとを備えた
- 5 ことを特徴とするコントローラ。

6. 前記コントローラはさらに該コントローラと外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、

- 前記コントローラは前記光－電気変換器により変換された電気信号を外部通信用に定められている波長の光信号に変換して変換後の光信号を
- 10 前記外部光ファイバへ出力する外部用電気－光変換器をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のコントローラ。

7. 前記コントローラはさらに該コントローラと外部装置とをつなぐ外部光ファイバに接続されており、

- 前記コントローラは前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受
- 15 信した光信号を電気信号に変換して変換後の電気信号を前記送信先特定手段へ出力する外部用光－電気変換器をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載のコントローラ。

8. リング状に張られたネットワーク光ファイバを介して該ネットワーク光ファイバから取り出す光信号の波長が互いに異なるように波長が
- 20 予め割り当てられている複数のノード装置に接続されているとともに、外部光ファイバを介して外部装置に接続されており、

前記複数のノード装置の夫々に対応して電気信号を各前記ノード装置に予め割り当てられている波長の光信号に変換する複数の電気－光変換器と、

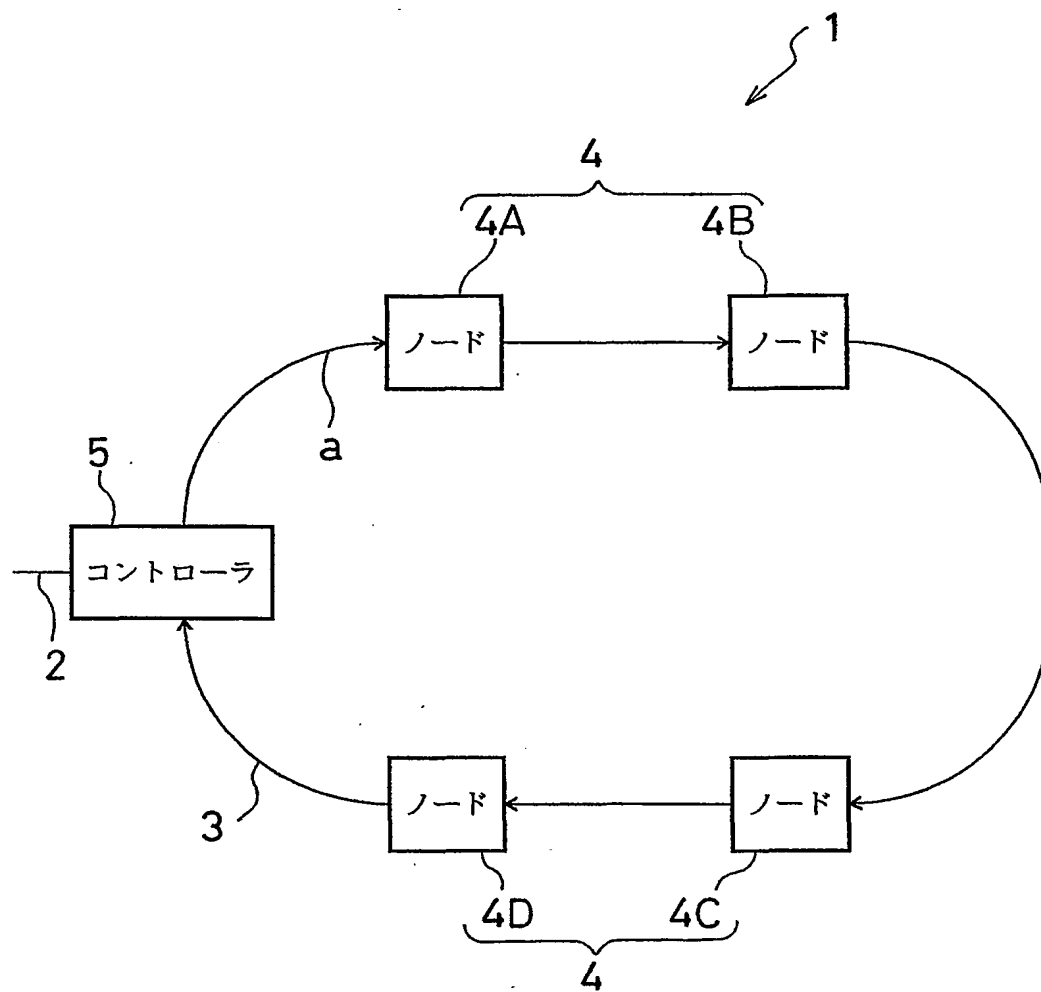
- 25 前記複数の電気－光変換器により発生される波長の異なる複数の光信号を合波しネットワーク光ファイバへ出力する合波器と、

前記外部装置から前記外部光ファイバを介して受信した光信号を電気信号に変換する光－電気変換器と、

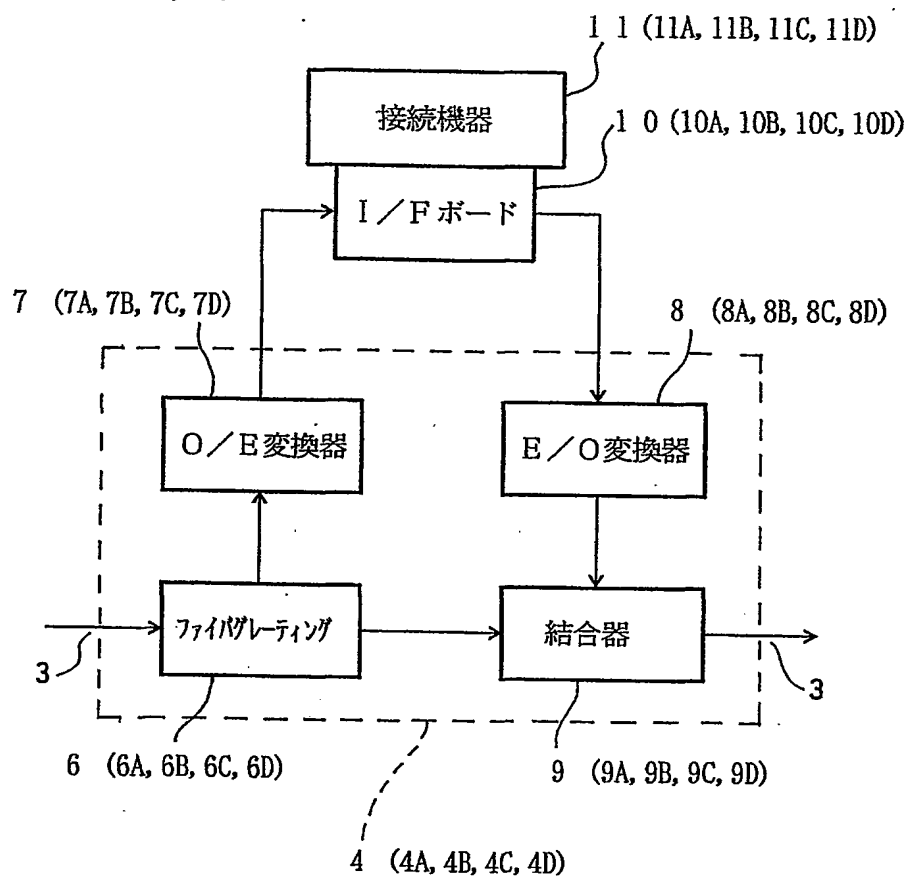
前記光－電気変換器により変換された電気信号に含まれる送信先情報を基に送信先を特定する送信先特定手段と、

- 5 前記電気信号を前記送信先特定手段により特定された送信先のノード装置に対応する前記電気－光変換器へ出力する電気スイッチとを備えたことを特徴とするコントローラ。

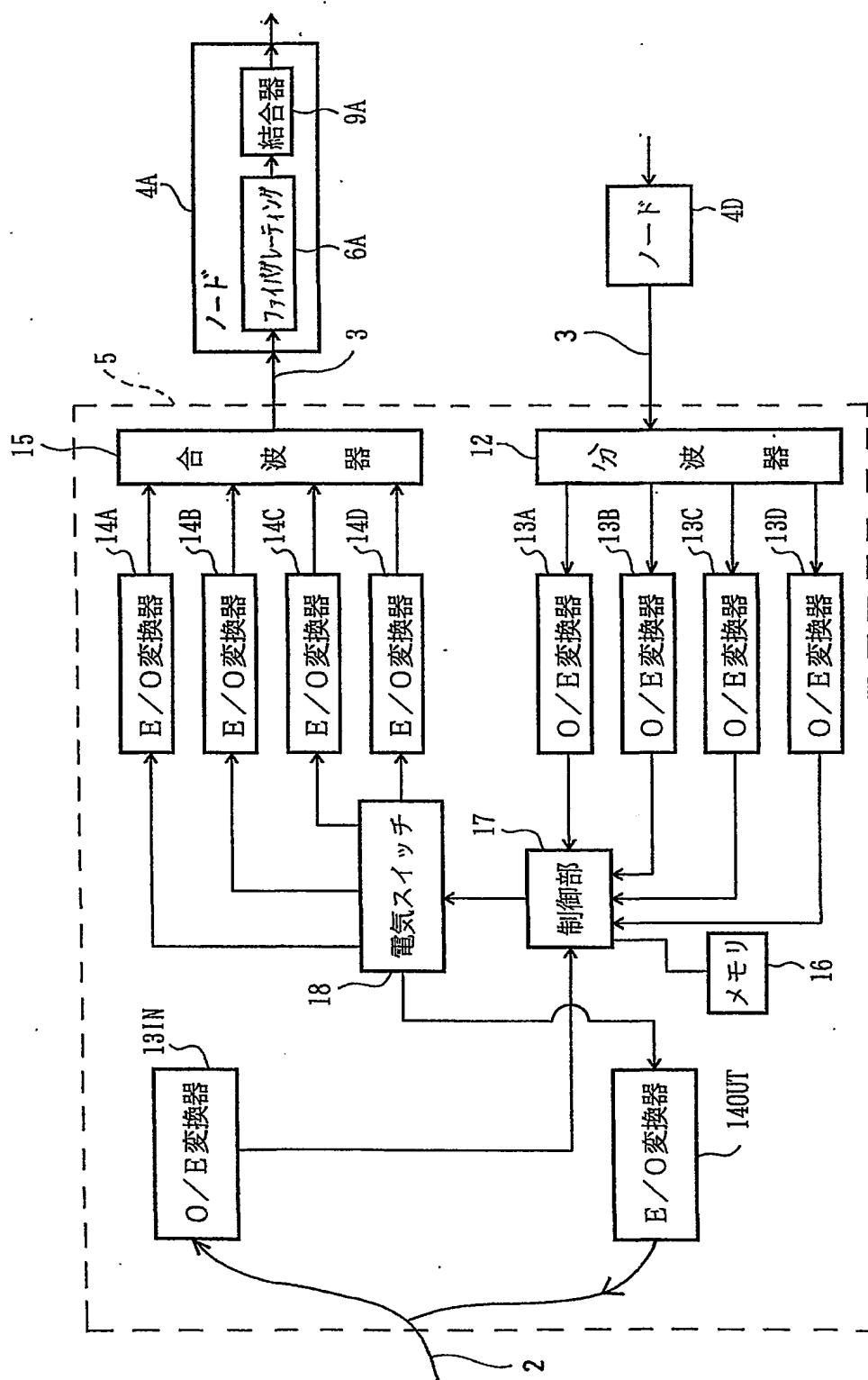
第 1 図



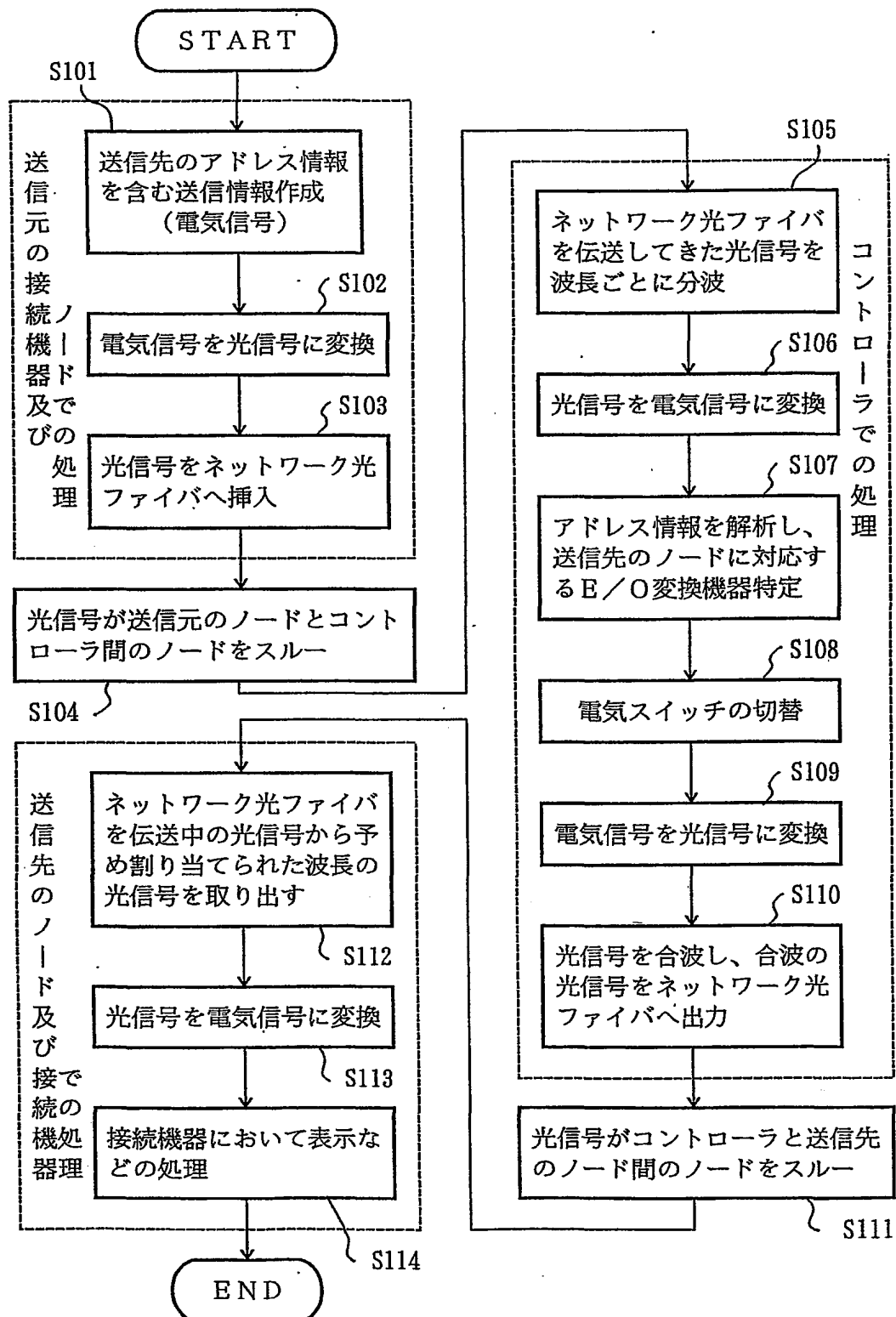
第 2 図



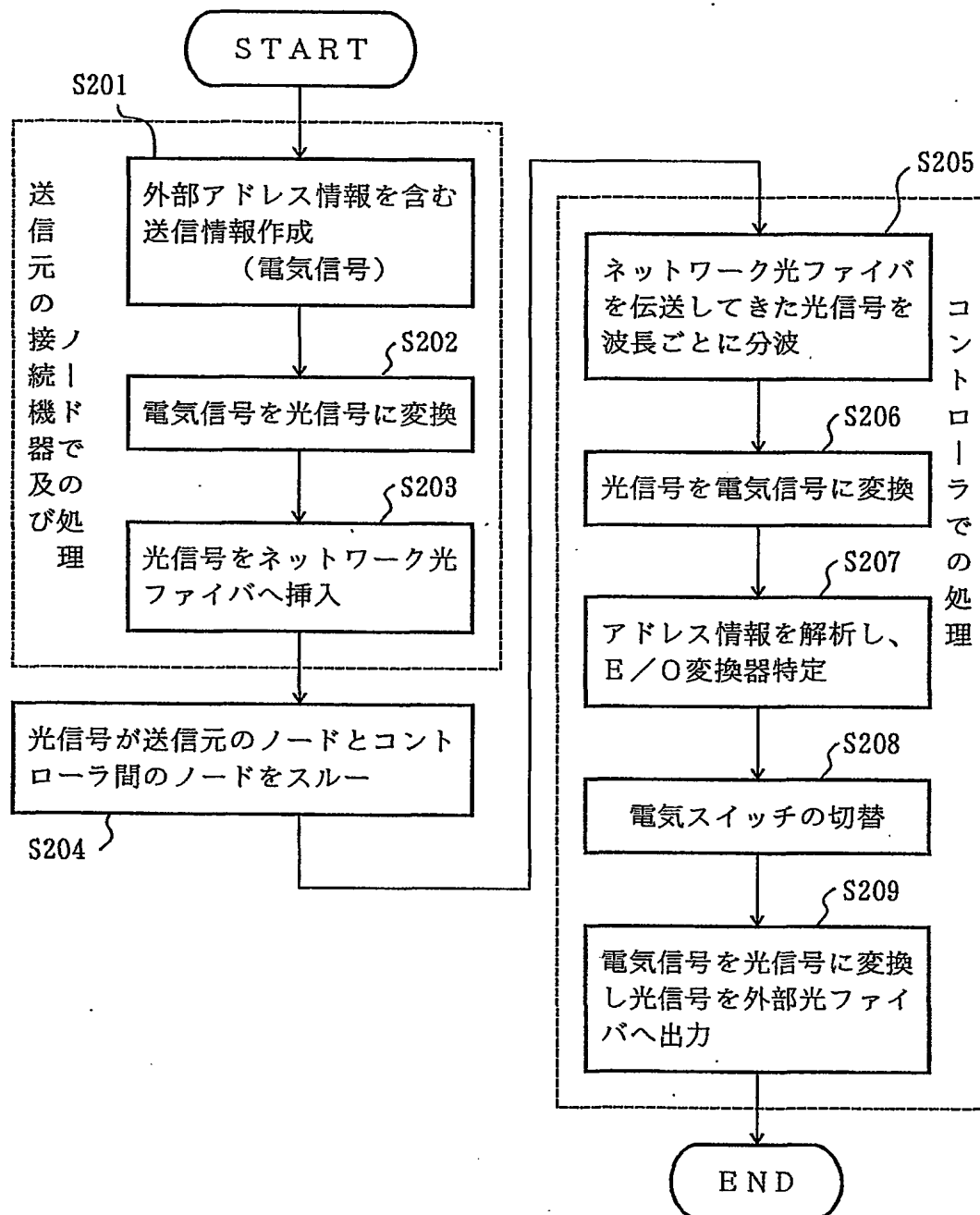
第 3 図



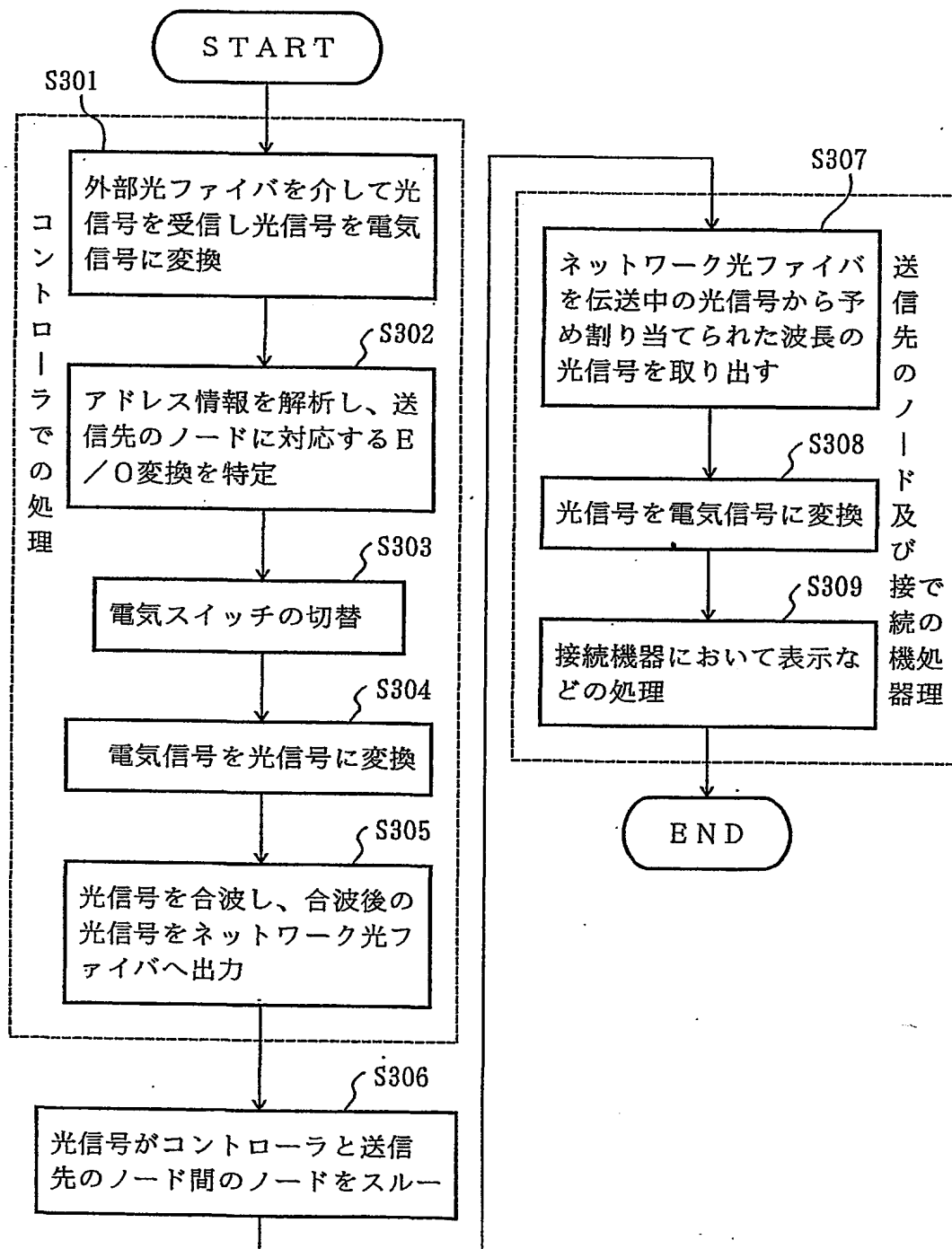
第 4 図



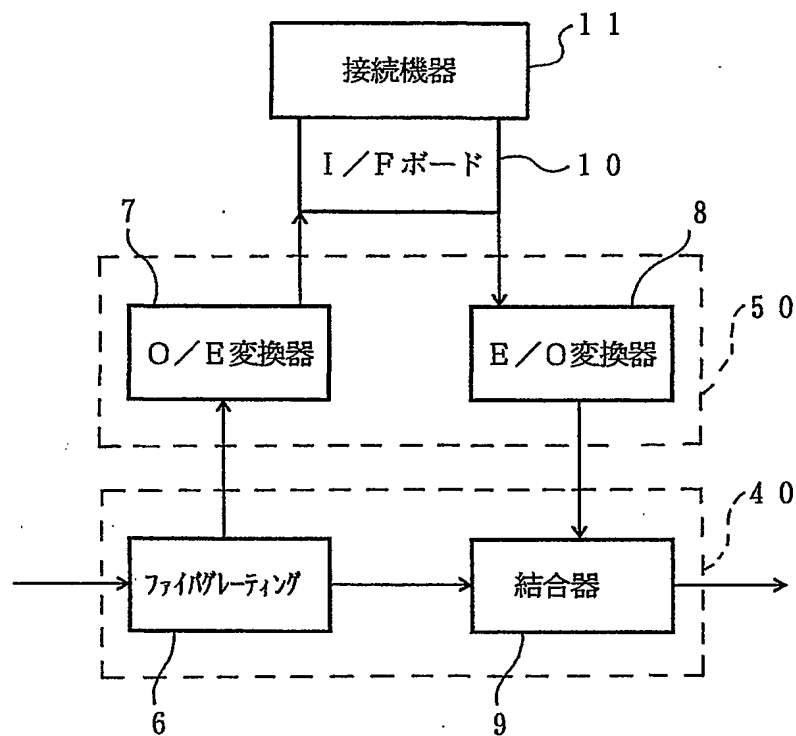
第 5 図



第 6 図



第 7 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/02523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B10/20, H04L12/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B10/00-10/28, H04J14/00-14/08, H04L12/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-18538 A (Toshiba Corp.),	1
Y	19 January, 1996 (19.01.96), Page 2, right column, lines 11 to 35; Fig. 15 & EP 0668674 A2 & US 5717795 A	2-8
Y	JP 4-167634 A (Hitachi, Ltd.), 15 June, 1992 (15.06.92), Page 4, lower right column, line 11 to page 6, upper right column, line 16; Figs. 4, 6 & US 5438445 A	2-8
A	JP 6-104845 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 15 April, 1994 (15.04.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.


* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05 June, 2002 (05.06.02)Date of mailing of the international search report
18 June, 2002 (18.06.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B10/20 H04L12/42		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B10/00-10/28 H04J14/00-14/08 H04L12/42		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 8-18538 A (株式会社東芝) 1996. 01. 19 第2頁右欄第11行~第35行, 図15 & EP 0668674 A2 & US 5717795 A	1 2-8
Y	JP 4-167634 A (株式会社日立製作所) 1992. 06. 15 第4頁右下欄第11行~第6頁右上欄第16行, 第4図, 第6図 & US 5438445 A	2-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05. 06. 02		国際調査報告の発送日 18.06.02
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 遠山 敬彦  5 J 9855 電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-104845 A (日本電信電話株式会社) 1994. 04. 15 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8